

10/564739

IAP15 Rec'd PCT/PTO 17 JAN 2006

PCT/FR2004/001760

WO 2005/017639

1

- 5 Mécanisme de commande par câble comportant un organe élastiquement déformable d'assistance à la manœuvre du câble.

La présente invention est du domaine des dispositifs de commande par câble d'un organe distant. Elle a pour objet un
10 mécanisme du genre pour la manœuvre d'un organe hydraulique distant, notamment pour un tel organe participant d'un réseau hydraulique à pression relativement élevée.

On rappelle que d'une manière générale, il est connu de commander à distance la manœuvre d'un organe hydraulique, tel que
15 distributeur ou analogue, à partir d'un mécanisme de commande par câble. Il est connu de tels mécanismes courants, qui mettent en œuvre une manette de commande articulée sur un boîtier et manipulable par un utilisateur, pour actionner le câble.

Différentes variantes sont habituellement
20 proposées selon les conditions d'utilisation de l'organe distant à manœuvrer, et plus particulièrement selon la puissance hydraulique à l'encontre de laquelle il est nécessaire d'agir pour manœuvrer l'organe distant. Dans le cadre d'une puissance hydraulique relativement faible, le câble est directement en relation avec l'organe distant à manœuvrer. Dans le cadre d'une puissance hydraulique relativement
25 élevée, le câble est en relation avec un organe intermédiaire de manœuvre de l'organe distant, cet organe intermédiaire exploitant une source de puissance annexe. Plus particulièrement cet organe intermédiaire, tel qu'un servomécanisme, est interposé entre le mécanisme de commande par câble, qui le manœuvre, et l'organe distant que l'organe intermédiaire manœuvre à son tour.

30 S'impose donc à l'utilisateur souhaitant commander à distance un organe hydraulique, le choix du type de mécanisme de commande à mettre en œuvre en fonction de la puissance hydraulique à

WO 2005/017639

PCT/FR2004/001760

2

l'encontre de laquelle l'organe distant doit être manœuvré. Ce choix prend naturellement en compte les coûts en relevant, la mise en œuvre d'un mécanisme de commande comprenant un organe et une source de puissance annexes pour manœuvrer l'organe distant impliquant un coût plus élevé d'installation. Il appert à l'usage que si un tel choix s'impose à l'utilisateur de manière évidente lorsque les puissances hydrauliques en présence sont manifestement élevées ou faibles, il reste délicat lorsque la puissance hydraulique prise en considération est une puissance intermédiaire entre ces puissances élevées ou faibles, ou encore lorsque l'assistance que procure la manœuvre de l'organe distant au moyen d'un organe intermédiaire relève d'un simple confort offert à l'utilisateur. Néanmoins, les habitudes et les préjugés dans le domaine tendent à favoriser l'utilisation d'un organe intermédiaire alimenté en puissance à partir d'une source annexe pour manœuvrer l'organe distant, y compris pour des puissances hydrauliques en présence qui sont intermédiaires entre celles susvisées puissantes et faibles.

Il a été proposé des mécanismes de commande par câble pour engins du génie civil, qui comprennent un levier articulé sur un châssis et équipé d'un organe élastiquement déformable, tel qu'un vérin à gaz ou à ressort. On pourra notamment se reporter aux documents EP0443828 (BAMFORD EXCAVATORS LTD) et US2329898 (HENNING RAYMOND) qui décrivent de tels mécanismes, couramment utilisés pour la manœuvre d'un mécanisme de freinage. Le ressort à gaz est articulé à ses extrémités sur le châssis et sur le levier, de sorte que la manœuvre du levier soit facilitée pour l'utilisateur à l'encontre des efforts à fournir pour manœuvrer l'organe hydraulique.

L'organisation de ces mécanismes ne permet pas leur simple transposition à des mécanismes de commande du type mécanique par câble comprenant un organe de commande dont l'extrémité proximale forme une manette qui est articulée sur un boîtier, en pivotement au moins sinon de manière omnidirectionnelle, tels que pour des mécanismes du genre de ceux décrits par les documents EP0458313 (MEFLEX) et FR2678082 (T.M.C.). Pour ce type de mécanisme, le boîtier loge l'organe de commande dont l'extrémité proximale formant la manette et émergeant hors du boîtier pour être préhensible par l'utilisateur, comporte une poignée de préhension en vue de sa manœuvre en

mobilité entre une position de repos et au moins une position de travail, dans laquelle position de travail le câble est actif à l'encontre d'une force de résistance exercée par l'organe distant à manoeuvrer. La manette est en outre reliée à un organe de manoeuvre du câble qui est logé à l'intérieur du boîtier et sur lequel le
5 câble est ancré, de sorte qu'en position de travail, le câble exerce une traction efficace sur l'organe distant.

On notera que l'on connaît plus particulièrement parmi ce type de mécanismes de commande par câble, ceux, dits joystick, dans
10 lesquels la manette est articulée omnidirectionnellement sur le boîtier pour exercer sur le câble un effort tant à la traction qu'à la compression en vue de la manoeuvre de l'organe distant à manoeuvrer.

Il apparaît que l'encombrement du boîtier logeant le mécanisme doit rester limité et qu'il est souhaité que la structure du mécanisme reste simple, pour non seulement éviter un accroissement de son encombrement,
15 mais aussi offrir une aisance et un confort d'utilisation, pour un coût d'obtention le plus faible possible. Ces contraintes rendent donc rédhibitoire une organisation d'une assistance à la manoeuvre de la manette analogue à celle d'assistance à la manoeuvre d'un levier tel que pour les mécanisme décrits par EP0443828 et US2329898, et les habitudes et préjugés dans le domaine susvisés en sont
20 confortés, pour notamment proposer une ergonomie du mécanisme satisfaisante pour l'utilisateur.

Le but de la présente invention est de proposer un mécanisme du type susvisé décrit par EP0458313 et FR2678082 de commande par câble d'un organe hydraulique distant à manoeuvrer, pour engin du génie civil
25 ou analogue, qui permette de manoeuvrer directement à partir du câble un tel organe distant à l'encontre d'une puissance relativement élevée, tout en offrant un encombrement limité et une structure simple du mécanisme destiné à être logé dans un boîtier, et une ergonomie procurant pour l'utilisateur une aisance et confort de manoeuvre satisfaisants. Il est plus particulièrement visé par la présente
30 invention de proposer un tel mécanisme de commande par câble applicable à un joystick, dans lequel la manette est articulée omnidirectionnellement pour une action du câble indifféremment tant à la traction qu'à la compression.

WO 2005/017639

4

PCT/FR2004/001760

La démarche inventive de la présente invention a consisté à rompre avec les habitudes prises dans le domaine en proposant un mécanisme de commande par câble du genre susvisé, dans lequel la mobilité de l'organe de commande logé à l'intérieur du boîtier entre son passage depuis sa position de repos vers une position de travail, pour exercer sur le câble l'un quelconque au moins d'un effort de traction que de compression, est accompagnée par un organe d'assistance élastiquement déformable constitutif avec la manette de l'organe de commande. La manette et l'organe élastique sont aboutés pour être placés en prolongement l'un de l'autre, la manette prenant appui à sa base contre l'organe élastiquement déformable pour le maintenir sous contrainte en position de repos et pour le libérer en position de travail à l'encontre d'une résistance exercée par l'organe distant à manœuvrer. L'effort produit par l'utilisateur sur la manette est limité à un effort nécessaire à son déplacement directionnel, tandis que l'organe précontraint en position de repos de la manette prend appui sur cette dernière pour fournir la puissance nécessaire à la manœuvre du câble à l'encontre de la résistance de l'organe distant à manœuvrer, dans une limite raisonnable notamment comprise entre les puissances élevées et faibles susvisées.

Plus précisément et selon la présente invention, l'organe de commande est composé d'au moins deux tronçons aboutés articulés l'un à l'autre. Un premier tronçon proximal constitue ladite manette tandis qu'un tronçon distal est formé d'un organe élastiquement déformable, qui prend un appui articulé contre le boîtier pour constituer un organe d'assistance à la manœuvre de la manette. Ces dispositions sont telles qu'en position de repos la manette et l'organe d'assistance sont disposés dans le prolongement l'un de l'autre pour la mise sous contrainte de l'organe d'assistance, et que le passage de cette position de repos à une position de travail s'effectue par une inclinaison de la manette, qui se trouve alors poussée à sa base par l'organe d'assistance articulé sur le boîtier.

On notera plus précisément que l'organe d'assistance est interposé entre le boîtier et la manette, et qu'en position de repos de cette dernière, l'organe d'assistance est disposé dans le prolongement de la manette par rapport à laquelle il est orienté coaxialement pour sa mise sous

WO 2005/017639

PCT/FR2004/001760

5

contrainte, de sorte qu'une inclinaison de la manette opérée par l'utilisateur rompt ledit alignement coaxial pour libérer l'organe d'assistance qui manœuvre à son tour la manette par poussée, l'action de l'utilisateur sur la manette étant alors limitée au maintien de cette dernière en une position d'inclinaison désirée.

5

Il résulte de ces dispositions que sans accroissement conséquent de la complexité de la structure et de l'encombrement de l'organe de commande, simplement composé d'au moins deux tronçons aboutés, l'utilisateur dispose d'un mécanisme de commande par câble offrant une aisance et un confort d'utilisation idoines, la prise d'appui de la manette sur l'organe d'assistance par l'intermédiaire de son extrémité distale optimisant l'exploitation par effet de levier de la force exercée par l'organe d'assistance sur la manette lors de la manœuvre du câble.

Un tel agencement relatif entre la manette, l'organe d'assistance et le boîtier prédispose le mécanisme proposé par la présente invention, à un mécanisme de commande par câble du type joystick, dans lequel la manette est articulée omnidirectionnellement sur le boîtier et dans lequel le câble est actif tant à la traction qu'à la compression. On comprendra cependant que ces prédispositions ne sont pas limitatives quant à la portée de la présente invention et aux applications qui peuvent en être faites, et que l'organisation de l'articulation de l'organe d'assistance est en correspondance avec la mobilité d'articulation de la manette sur le boîtier, notamment unidirectionnellement ou omnidirectionnellement selon le cadre d'application de l'invention et l'agencement correspondant de l'articulation de la manette sur le boîtier, tel qu'en levier ou en joystick.

Selon différentes variantes de réalisation, l'organe d'assistance est l'un quelconque des organes du groupe d'organes comprenant les ressorts de compression et les vérins à gaz, ou analogues.

Selon une variante de réalisation préférée, l'organe d'assistance est un vérin à gaz qui est articulé à ses extrémités correspondantes de fond et de tête sur respectivement l'un quelconque du boîtier et de la manette.

WO 2005/017639

PCT/FR2004/001760

6

Dans le cas où l'organe d'assistance est articulé omnidirectionnellement sur le boîtier et sur la manette, la liaison de l'organe d'assistance avec ces derniers est préférentiellement réalisée par l'intermédiaire d'articulations en rotule respectives.

5 La présente invention sera mieux comprise, et des détails en relevant apparaîtront, à la description qui va en être faite d'une forme préférée de réalisation, en relation avec les figures des planches annexées, dans lesquelles :

10 La fig.1 est une vue en coupe longitudinale suivant un premier plan transversal, d'un mécanisme de commande par câble selon une forme préférée de réalisation de l'invention.

Les fig.2 et fig.3 sont des vues en coupe longitudinale suivant un deuxième plan transversal, orthogonal au précédent, du mécanisme de commande par câble représenté sur la fig.1.

15 Sur les figures, un mécanisme de commande par câble comprend principalement une manette 1 pourvue à son extrémité distale d'une poignée de préhension 2, non visible sur les fig.2 et fig.3. Cette manette est articulée sur un boîtier 3 et est reliée à un câble 4 pour la manœuvre de ce dernier.

20 On relèvera les dispositions habituelles dans le domaine pour le montage en articulation omnidirectionnelle de la manette 1 sur le boîtier 3, et pour le montage du câble 4 sur la manette 1, selon l'application idoine qui est illustrée du mécanisme proposé par la présente invention, à un joystick dans lequel le câble est actif tant à la traction qu'à la compression.

25 Un organe 5 d'assistance à la manœuvre du câble par la manette 1, constitué dans l'exemple de réalisation illustré par un vérin à gaz, est interposé entre l'extrémité distale de la manette 1 et le boîtier 3. Ce vérin à gaz 5 est articulé en rotule 6 et 7 sur la manette 1 et sur le boîtier 3, par l'intermédiaire respectivement de son extrémité de fond 8 et de son extrémité de
30 tête 9. On remarquera que cette disposition du vérin à gaz 5 est préférée pour limiter les risques de flexion de la tige, mais que de manière analogue la disposition du vérin à gaz est susceptible d'être inversée de l'une à l'autre de ses

WO 2005/017639

PCT/FR2004/001760

7

extrémités sans pour autant déroger aux règles de l'invention qui ont été énoncées.

Le mécanisme de commande est de préférence
5 équipé de moyens de réglage de la course de l'organe d'assistance 5, qui sont avantageusement constitués par un agencement d'un organe 10 d'appui contre le boîtier 3 de l'organe d'assistance 5, en un organe de réglage de la distance séparant l'une de l'autre les extrémités 8 et 9 de ce dernier 5.

Sur l'exemple illustré, cet agencement est
10 constitué par une liaison par filetage, ou analogue, entre le boîtier 3 et l'organe d'appui 10. De préférence, l'organe d'appui 10 émerge hors du boîtier pour permettre d'effectuer depuis l'extérieur du boîtier 3 le réglage recherché. On relèvera cependant que de manière analogue mais non préférée en raison de la difficulté de la mise en œuvre du réglage recherché, des dispositions équivalentes
15 peuvent être prises dans la zone d'appui de l'organe d'assistance 5 sur la manette 1.

Sur la fig.3, la manette 1 est en position de repos, c'est à dire qu'elle n'exerce aucune action sur le câble 4, tant à la traction qu'à la poussée notamment.

20 On relèvera qu'à la manière habituelle dans le domaine, la manette 1 est spontanément maintenue en position de repos par l'intermédiaire de moyens d'immobilisation ou de blocage, non représentés sur les figures. Dans cette position de repos, la manette 1 et le vérin à gaz 5 sont disposés dans le prolongement l'un de l'autre, de sorte que le vérin à gaz 5 soit
25 placé sous contrainte en position de tige au moins partiellement rentrée.

Sur les fig.1 et fig.2, la manette 1 est en position de travail, c'est à dire qu'elle exerce sur le câble 4 une force, à la poussée ou à la traction, pour manœuvrer directement un organe de puissance distant, non représenté sur les figures. La manette 1 est déplacée par l'utilisateur jusqu'à
30 l'incliner suivant un axe A2 concourant à l'axe général A1 d'orientation de la manette en position de repos, à la manière habituelle dans le domaine. Ce déplacement de la manette par l'utilisateur, aussi faible soit-il, rompt l'alignement

WO 2005/017639

PCT/FR2004/001760

8

entre la manette 1 et l'organe d'assistance 5, pour provoquer la libération de ce dernier. La puissance développée alors par l'organe d'assistance 5 est exploitée pour exercer sur la manette 1 une force apte à provoquer la manœuvre du câble 4 à l'encontre de la résistance offerte par l'organe distant, l'effort de l'utilisateur étant
5 alors seulement limité au guidage en position de la manette 1.

On remarquera en se reportant de l'une à l'autre des fig.1 et fig.2, que l'assistance à la manœuvre du câble 4 est susceptible d'intervenir quelle que soit l'orientation spatiale de l'inclinaison A2 de la manette 1, notamment grâce à l'aboutement de la manette 1 avec l'organe d'assistance 5 et
10 au montage en rotule 6 et 7 de ce dernier 5 pour sa liaison avec la manette 1 et le boîtier 3. En outre, la prise d'appui de la manette 1 sur l'organe d'assistance 5 par l'intermédiaire de son extrémité distale, optimise l'exploitation par effet de levier de la force exercée par l'organe d'assistance 5 sur la manette 1 lors de la manœuvre du câble 4.

15

WO 2005/017639

PCT/FR2004/001760

9

REVENDICATIONS

1.- Mécanisme de commande par câble (4) d'un organe distant, pour engin du génie civil ou analogue, du genre de mécanisme comprenant un boîtier (3) logeant un organe de commande, hors duquel émerge l'extrémité proximale de cet organe de commande formant manette (1) agencée en poignée de préhension (2) par l'utilisateur en vue de sa manœuvre entre une position de repos (A1) et au moins une position de travail (A2) dans laquelle le câble (4) est actif à l'encontre d'une force de résistance exercée par l'organe distant à manœuvrer, ladite manette (1) étant articulée sur le boîtier (3) pour sa mobilité entre lesdites positions et étant reliée à un organe de manœuvre du câble (4) qui est logé à l'intérieur du boîtier (3) et sur lequel le câble (4) est ancré, caractérisé :

en ce que l'organe de commande est composé d'au moins deux tronçons aboutés articulés l'un à l'autre, dont un tronçon proximal constituant ladite manette (1) et un tronçon distal formé d'un organe élastiquement déformable qui prend un appui articulé contre le boîtier (3) pour constituer un organe d'assistance (5) à la manœuvre de la manette (1), de sorte qu'en position de repos la manette (1) et l'organe d'assistance (5) soient disposés coaxialement dans le prolongement l'un de l'autre pour la mise sous contrainte de l'organe d'assistance (5), et que le passage de cette position de repos à une position de travail s'effectue par une inclinaison de la manette (1), qui se trouve alors poussée à sa base par l'organe d'assistance (5).

25

2.- Mécanisme de commande par câble selon la revendication 1, caractérisé :

en ce que l'organe d'assistance (5) est l'un quelconque des organes du groupe d'organes comprenant les ressorts de compression et les vérins à gaz.

30

3.- Mécanisme de commande par câble selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé :

WO 2005/017639

PCT/FR2004/001760

10

en ce que l'organe d'assistance (5) étant un vérin à gaz, celui-ci (5) est articulé à ses extrémités correspondantes de fond (8) et de tête (9) sur respectivement l'un quelconque du boîtier (3) et de la manette (1).

5

- 4.- Mécanisme de commande par câble selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé :

en ce que l'organe d'assistance (5) est articulé omnidirectionnellement sur le boîtier (3) et sur la manette (1) par l'intermédiaire d'articulations en rotule respectives (6,7).

10

- 5.- Mécanisme de commande par câble selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé :

en ce qu'il est équipé de moyens (10) de réglage de la course de l'organe d'assistance (5).

15

- 6.- Mécanisme de commande par câble selon la revendication 5, caractérisé :

en ce que les moyens de réglage de la course de l'organe d'assistance sont constitués par un agencement d'un organe d'appui (10) contre le boîtier de l'organe d'assistance (5), en organe de réglage de la distance séparant l'une de l'autre les extrémités (8,9) de ce dernier (5).

20

- 7.- Mécanisme de commande par câble selon la revendication 6, caractérisé :

en ce que l'agencement dudit organe d'appui (10) pour le réglage de la course de l'organe d'assistance (5) est constitué par une liaison par filetage l'organe d'appui (5) et le boîtier (3) hors duquel il émerge, pour permettre d'effectuer le réglage recherché depuis l'extérieur du boîtier (3).

25